

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AG

(11)Publication number : 02-179452
(43)Date of publication of application : 12.07.1990

(51)Int.CI. G01N 21/85

(21)Application number : 63-335204 (71)Applicant : SATAKE ENG CO LTD
(22)Date of filing : 29.12.1988 (72)Inventor : SATAKE TOSHIHIKO
SATAKE SATORU

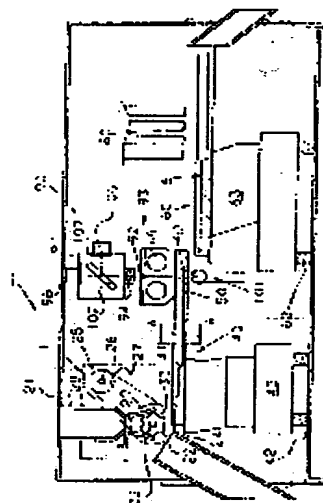
(54) METHOD FOR JUDGING QUALITY OF RICE GRAIN

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to judge the quality of a rice grain accurately by using light sources having the different wavelength regions and mirrors or filters matching said light sources.

CONSTITUTION: Rice grains which are supplied through a feeding hopper 21 are made to flow through a vibrating grain sending gutter 50. Steps are provided at grain sending grooves 41 and 61 of the gutter 50. The rice grains are aligned. Light sources 91 and 101 project visible light and infrared-ray light from the upper and lower parts of the gutter 50, respectively, at a position of a slit 53. A measuring part 90 for the amount of reflected light and a measuring part 100 for the amount of transmitted light in a light-quantity measuring part are provided on the gutter 50.

The measured values are operated in an arithmetic and control part, and the qualities of a plurality of the rice grains are judged. At this time, the rice grains are scanned linearly in the perpendicular direction with respect to the conveying direction of the rice grains with the linear image sensors of the light-quantity measuring part. Measurement and operation are performed for each specified item. The results are combined, and analysis is performed for every judging section which is the base for judging the quality. Thus the quality is judged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

THIS PAGE BLANK (B)

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報(A)

平2-179452

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月12日

G 01 N 21/85

A

2107-2G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全10頁)

⑮ 発明の名称 米粒品位判別方法

⑯ 特 願 昭63-335204

⑰ 出 願 昭63(1988)12月29日

⑱ 発 明 者 佐 竹 利 彦 広島県東広島市西条西本町2番38号

⑲ 発 明 者 佐 竹 寛 広島県東広島市西条西本町2番38号

⑳ 出 願 人 株式会社佐竹製作所 東京都千代田区外神田4丁目7番2号

明 細 書

1. 発明の名称 米粒品位判別方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 米粒を流動する送穀用条溝を設けた振動送穀樋を横架状に設置し、前記振動送穀樋の供給側に米粒供給部を設けて該送穀樋にスリットを設け、該スリットに関連して前記送穀樋上部の前後位置に米粒に送穀樋上方より照射する可視光からなる光源と、前記送穀樋の下方に米粒に送穀樋下方よりスリットを通して照射する赤外光からなる光源と、前記送穀樋のスリットに関連して送穀樋上部に反射光量計測部と透過光量計測部とを備える光量計測部および、前記計測部それぞれの測定値を演算処理し米粒を複数品位に判別する演算制御部とを備えた米粒品位判別装置において前記送穀樋により順次搬送される米粒に光を照射するとともに、光量計測部のリニアイメージセンサーを米粒の搬送方向に直交する方向に線状に走査し、平均透過光量、平均反射光量、最も明るい点の光量、最も暗い点の

光量、最も明るい点と暗い点の差の光量、前平均透過光量または平均反射光量より一定量以上明るい領域の面積、同じく平均透過光量または平均反射光量より一定量以上暗い領域の面全影面積及び楕円形状の各項目について計・演算し、これらの計測・演算値を適宜組みわせることによって品位判定の基となる判定区画の分析を行い、この分析結果により当該サプルの品位判定を行うことを特徴とする米粒品位判別方法。

- (2) 演算制御部は、反射光量計測部と透過光量計測部のそれぞれの信号の経時変化を、それぞれデジタル処理し、該デジタル処理した値により米粒品位の複数品位判別を行うものである。
請求項(1)記載の米粒品位判別方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は玄米、白米又は粳米の品位を判定するための米粒品位判別装置に関する。

(従来の技術)

米粒等の穀粒は、農産物検査法に基づく農産物規格規定に従って検査され、標準品と比較して等級決定が行われるのであるが、この検査は農産物検査官によって実施される。検査官は穀類の検査に精通した人が専任され、常に正しい等級決定が行えるように訓練されているが、目視検査のため完璧とは言えない。

そこで、玄米の粒質判別装置として例えば特開昭56-125664号公報があり、同方法として、特開昭57-153249号公報又は同62-150141号公報に開示されている。

すなわち、特開昭56-125664号のものは、一粒毎の玄米に可視光線を照射し、該光線の反射光と透過光の量を測定することにより、玄米の粒質である整粒、乳白粒、青米、茶米又は死米に判別しようとする玄米の粒質判別装置であり、特開昭57-153249号のものは、玄米の一粒ずつに任意の波長の光線を照射して透過率を測定し、該透過率と所定のしきい値とを比較して不良粒であるか否かを判別する方法

である。そして、特開昭62-150141号のものは、玄米一粒毎に光を照射し、拡散透過光量及び拡散反射光量と、拡散反射光中任意の2波長の光量と、玄米一粒毎の2位置の透過光量とをそれぞれ検知し、拡散透過光量と拡散反射光量の比と、拡散反射光中任意の2波長の光量の比と、玄米1粒毎の2位置の透過光量の比とをそれぞれ演算して各光量の比を判定処理して玄米の品質である整粒、腹白、乳白粒、青未熟粒、胴割粒、被害粒、着色粒、青死および白死粒の判別を行う方法である。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、これら従来の装置や方法では品位判定の基準となる検出項目が反射光量及び透過光量の光量だけの単一データの要素であり、正確な判定ができなかった。つまり、整粒(正常粒)であっても、品種、産地又は生育条件により、反射光量および透過光量に差があることから、整粒として判別できないことがあり、高精度の判定は期待し得ないものであった。例え

ば、異物、着色粒、粉状質といった各品位の玄米の度数分布は第8図のように表され、各玄米はX軸方向(明るさ=反射光量)に重なり合うので、どの位置に境界線を設けても各品位別に正確に判定することは不可能である。

また、米粒の品位判定における透過光と反射光の計測は米粒の流下または流動する装置の中の同位置で行うことが必要で、米粒の透過・反射のそれぞれの計測を異なる位置で行うと、透過光量計測点と反射光量計測点との間で米粒の品位判定に関する粒質に変化が発生した場合対応できないものである。

本発明は上記の点に鑑み、米粒の品位判別をより正確に行うことのできる米粒品位判別装置を提供することを技術的課題とする。

(問題点を解決するための手段)

前記問題点を解決するため、本発明の米粒品位判別装置においては、米粒供給ホッパーから供給した米粒を流動する振動送穀樋と、該送穀樋に設けた送穀用条溝の底面の進行方向に傾架

する段差とにより米粒は整列流動し、送穀樋のスリットを米粒が通過する際、可視光による反射光量計測部と赤外光による透過光量計測部は同位置で米粒の反射・透過を測定し、該計測値を演算制御部でデジタル処理し、前記処理で得られる反射光と透過光のそれぞれのデジタル処理値により、平均透過光量、平均反射光量、最も明るい点の光量、最も暗い点の光量、最も明るい点と最も暗い点の差の光量、前記平均透過光量または平均反射光量より一定量以上明るい領域の面積、同じく平均透過光量または平均反射光量より一定量以上暗い領域の面積、全般影面積及び楕円形状の各項目について計測・演算し、この計測・演算値の組み合わせによって複数品位に判別することにより解決の手段とした。

また、光量計測部は可視光と赤外光の混在することから反射光量計測部に赤外光カットフィルターを、透過光量計測部に可視光カットフィルターを設けるか、または光量計測部にダイクロイックミラーを設けて可視光と赤外光を分離

するかの方のどちらかの構成にすることにより問題解決の手段とした。

(作用)

振動送穀機の送穀用条溝に段差を設けたことで複雑な構造を用いず米粒を整列させることができ反射・透過光量測定部へ一粒ごとに間隙をおいて流下させることができる。

反射光量計測部と透過光量計測部の計測値の経時変化する値つまり米粒が計測部を通過する時に計測部が計測する波形を演算制御部でデジタル処理することは、微小単位の波形の変化をその波形の特徴とし複数の情報とすることができるが、アナログでは1つの波形を1つの情報としか見ることができない。

さらに上記デジタル処理による複数の情報は演算処理されて、平均透過光量、平均反射光量、最も明るい点の光量、最も暗い点の光量、最も明るい点と最も暗い点の差の光量、前記平均透過光量または平均反射光量より一定量以上明るい領域の面積、同じく平均透過光量または平均

反射光量より一定量以上暗い領域の面積、全般影面積及び楕円形状等が存在し、この多種類の情報の組み合わせによる判別を行うことで、米の等級判別の基礎となる肌ずれ粒、未熟粒、被害粒、死米、着色粒、異物等を判別すると共にその比率を求める際の精度の向上が計れる。

また、波長域の異なる2つの光源を用いることで米粒の反射光量と透過光量の信号を同位置で取り込むことが可能となった。

(発明の効果)

このように本発明によれば、波長域の異なる光源と、波長域に対応するミラーまたはフィルター等の使用で、米粒の透過光量または、反射光量の測定信号を送穀機上の同位置で取り込むことが可能である。つまり計測部の送穀機上の測定位置の前後において米粒品位に関する米粒の変化が発生しても何ら計測値に影響することなく、正確に判別することができる。また米粒品位判別装置の心臓部とも言うべき計測部の信号は、デジタル処理による複数の情報と更に反

射・透過による2種の情報とにより倍加することで、従来の米粒全体として単一のデータによる判別に比し非常に正確なものとなり、米の検査員による検査に代えて正確な等級判別を迅速に行うことが可能となる。

(実施例)

本実施例の構成を第1図～第3図、第7図および第10図により説明する。まず第1の実施例から説明する。

符号1は本発明の米粒品位判別装置である。機枠10上左側端の支持枠11に支持したサンプル供給ホッパー21と該ホッパー下方にサンプルを適量ずつ放出するバルブ22を設け、該バルブの回転軸23に軸装するプーリー24が、支持枠11に支持する駆動モータ25の回転軸26に軸装するプーリー27と該プーリーに巻装するタイミングベルト28とにより連動することで、前記バルブ22は駆動モータ25により回転し前記供給ホッパー21と共にバルブユニット20を形成する。またバルブユニット2

0内部の供給ホッパー21下部から前記バルブ22外周に周接することく飛散防止カバー29を設ける。前記バルブ22にはサンプルを固欠放出するようバルブ円周上の回転軸方向に任意間隔で溝30を形成する。

前記バルブユニット20から放出するサンプルは機枠10上に設けた複数の送穀用条溝41を形成した振動送穀機(以下「送りフィーダ」と称する)40の供給側に流動し、送りフィーダ40の排出側に連動的に連結する送穀機50を設ける。このとき送穀機50上面には前記送りフィーダ40上の前記送穀用条溝41と同数で送穀用条溝54を設ける。送穀機50を通過したサンプルは前記送りフィーダ40とは異なる前記送穀機50に連動的に連絡した振動送穀機(以下「選別用フィーダー」と称する)60に流動する。選別用フィーダ60の任意位置には低品位、たとえば肌ズレ粒、胴割粒、着色粒、死米等を選別する選別装置80を遊架する。

選別フィーダ60により流動するサンプルは選別フィーダ60の排出側の排出口86より機外に排出される。またサンプルのうち前記低品位のサンプルは選別装置80で選別し、搬送管83を通り前記フィーダ60の排出側とは異なる排出口(図示せず)から機外に排出する。

前記送りフィーダ40、選別フィーダ60はそれぞれ防振ゴム42、62を介在し、それぞれの基部43、63と機枠10に固設し、さらに送りフィーダ40および選別フィーダ60には進行方向前方に傾架する段差部45、65を1カ所または数カ所形成する。(第2図)

次に光量計測装置120について詳述する。送穀樋50上方には送穀樋50に設けたスリット53を中心にその前後位置に可視光からなる光源91と該光源91の上部外周に横設するスリット92を開設したカバー93とを設け、また送穀樋50下方には送穀樋50に設けたスリット53の下部に赤外光からなる光源101を設ける。更に送穀樋面52に対し前記スリット

53と前記スリット92の中心とを通る垂線上の任意延長上に集光レンズ94と、リニアイメージセンサーから成る反射光量検出素子96と、前記垂線に対し直角方向にリニアイメージセンサーからなる透過光量検出素子106と、反射光量検出素子96には赤外光カットフィルター97と、透過光量検出素子106には可視光カットフィルター107および前記垂線に対し粗45°の傾きを持ち、その中心を前記透過光量検出素子106の光軸と前記反射光量検出素子96の光軸との交点に置くハーフミラー102とから成る光量計測部90を設ける。

また前記光量検出素子96、106はリニアイメージセンサーを4096個並設したりニアイメージセンサーアレイを内蔵しており、送穀樋50のスリット上を米粒が通過する時の透過及び反射による米粒の性状がリニアイメージセンサー上に結像される。

以上の光源91と光源101および光量計測部90で光量計測装置120を形成する。

ここで集光レンズ94は、前記送穀樋50の流下用条溝54と同数か、もしくは前記流下用条溝54のうち複数個に1個の割合で設けることもできる。

次に、選別装置80について詳述する(第3図参照)。選別装置80は選別用フィーダ60の各条溝上に吸引管81の吸引口82を臨ませる。吸引管81は選別用フィーダ60の搬送面に対して直角に垂下することく設ける。各吸引管81の上端は、ほぼ水平状に横架した搬送管83に連結され、吸引管81及び搬送管83共に、米粒が通過可能な内径とする。また、各搬送管83の一端は図外の空気圧縮機に接続するとともに、他端は機枠10内外の適宜な空間に設置した米粒受箱内に臨ませる。そして、各搬送管83には、吸引管81よりも空気圧縮機側に電磁弁84を介設し、各電磁弁84は演算制御装置113からの出力信号によって作動するように形成される。また、各搬送管83内には、電磁弁84の作動によって送風される圧縮空気

が吸引管81の取付け部に至る直前部にノズル部85を設けてエゼクタ(ejector)を形成する。これにより、演算制御装置113が光量計測装置120の計測値を分析し、ある米粒を低品位粒と判別したときは、演算制御装置113からの信号によって電磁弁84が作動し、圧縮空気がノズル部85を通過する。このとき、吸引管81内は低圧となり、当該米粒を吸引口82から吸い込み、搬送管83によって米粒受箱に搬送するものである。なお、選別用フィーダ60の各条溝底には多数の通気孔51を設け、溝の下方から空気を吸引させることにより、胴割粒以外の米粒を吸引することのないようにするとよい。

次に演算制御装置の構成を第4図において説明する。反射光量計測素子96と透過光量計測素子106はそれぞれA/D変換111と微分回路112を介して演算制御装置113に接続する。前記演算制御装置113とA/D変換111及び微分回路112とにより演算制御部1

10を成す。また演算制御装置113には選別装置80と供給バルブ22の駆動モータ25と送りフィーダ40および選別フィーダ60を接続する。

ここで第10図のブロック図を参照しながら、A/D変換111について詳述すると、リニアイメージセンサーアレイ90は、送穀樋50のスリット53上の米粒の、ある瞬間における切断面を線状にとらえて全体の画像を作るものであり、このリニアイメージセンサーアレイ90は白さ測定用A/D変換器70と一般用A/D変換器71とに接続され、白さ測定用A/D変換器70は画像正常化装置72を介して灰色値平均化装置73に接続され、一般用A/D変換器71は画像正常化装置74を介して一般用比較器75に接続される。そして、この一般用比較器75と灰色値平均化装置73とは符号器76を介して演算制御装置113に接続される。

以上の構成における作用を説明する。供給ホ

ッパー21にサンプルを投入し演算制御装置113でバルブ22と送りフィーダ40および選別フィーダ60を起動する。

サンプルの米粒はバルブ22の回転で送りフィーダ40の投入部に放出され送りフィーダ40により光量計測装置120に流動する。次に米粒を光量計測装置120の送穀樋50に米粒を投入する。このとき送穀樋50のスリット53上を米粒が長手方向に通過する。このとき要する時間を10msとする。光量計測部100は計測を開始すると光量計測部に設けたスリット92の透過および反射の光量を光量計測部はあらかじめ決められた順序で各条溝を計測してゆく。ここで送穀樋50と送りフィーダ40および選別用フィーダ60それぞれに設けられた条溝の数量により異なるが、前記スリット92から各条溝の光量をひと通り計測するに要する時間を0.5msとする。つまり1つの米粒がスリット92を通過する10msの間に各光量計測部は20回の計測信号を得ることができる。この2

0回の計測信号を1つの米粒の計測信号とするもので、公知の米粒品位判別装置と大きく異なる点である。

さてスリット92を通して得られる反射と透過の混在した光量は、ハーフミラー102によって光軸方向と、光軸の直角方向とに分割される。光軸方向に分割された光量は赤外光カットフィルター97により可視光のみ通過し米粒の反射光量として反射光量検出素子96に計測される。一方光軸の直角方向に分割された光量は可視光カットフィルター107により赤外光のみ通過し、米粒の透過光量として透過光量検出素子106に計測される。

ここで前記リニアイメージセンサーアレイ51によって検出すべき項目について説明する。まず反射光はA…平均反射光量、B…最も明るい点の光量、C…最も暗い点の光量、D…最も明るい点と最も暗い点の差の光量、E…平均反射光量より一定量以上明るい領域の面積、F…平均反射光量より一定量以上暗い領域の面積、

G…全投影面積及びH…楕円形状である。

また透過光はa…平均透過光量、b…最も明るい点の光量、c…最も暗い点の光量、d…最も明るい点と最も暗い点の差の光量、e…平均透過光量より一定量以上明るい領域の面積、f…平均透過光量より一定量以上暗い領域の面積、g…全投影面積及びh…楕円形状である。

また、これらの検出値を組み合わせることで得られる米粒(玄米)品位判定用の分析区分は、①整粒…完全良品であり、肌ずれしていないもの、②肌ずれ粒…玄米の皮部が剥離又は遊離したものをいい、その面積が 1mm^2 以上で 8mm^2 以下のもの(1粒の側面の面積は $14\sim 15\text{mm}^2$ である)、③未熟粒…中心部に白色不透明部(粉状質)のある心白粒、腹面や背面に白色不透明部がある腹白粒(いずれも粉状質の面積は $4\text{mm}^2\sim 8\text{mm}^2$)又は粒の充実が不十分で果実の部分が緑色を呈して粉状質のない青未熟粒、④被害粒…被述する胴割粒以外の被害粒であり、虫害粒、発芽粒、病害粒、芽くされ粒、

茶米、碎粒（整粒面積に対し $1/3 \sim 2/3$ ）等をいい、着色部の大きさが $0.5 \sim 1.0 \text{mm}^2$ か、又は粒の大きさが整粒の $1/4 \sim 2/3$ （ $4 \sim 10 \text{mm}^2$ ）のもの、⑤死米…粉状質部の大きさが粒の $1/2$ （ 8mm^2 ）以上のものをいい、白死米及び青死米がある、⑥着色粒…虫、熱、カビ又は菌によって粒の表面の全部又は一部が褐色又は黒色を呈するものをいい、着色部の大きさが 1mm^2 以上のもの又は反射光量が正常粒の70%以下（つまり、粒全体が着色したもの）のもの、⑦異物…測定しようとする米粒以外の穀粒または土砂等、である。

前記検出項目と分析区分との関係は第1表及び第2表に示すとおりであり、整粒及び肌ずれ粒は前ての検出項目によって分析され、その他の分析区分は、検出項目を適宜に組合わせて行うものである。

第1表

	A	B	C	D	E	F	G	H
①整粒	○	○	○	○	○	○	○	○
②肌ずれ粒	○	○	○	○	○	○	○	○
③未熟粒	○	○	○					
④被害粒	○		○				○	
⑤死米	○	○	○	○				
⑥着色粒	○		○				○	
⑦異物	○	○	○			○		○

第2表

	a	b	c	d	e	f	g	h
①整粒	○		○	○		○	○	○
②肌ずれ粒	○		○	○		○	○	○
③未熟粒	○	○	○					
④被害粒	○		○				○	
⑤死米	○	○	○	○				
⑥着色粒	○		○				○	
⑦異物	○	○	○			○		○

以上各々の光量計測素子がスリット92から得た1つの米粒の20回の計測信号のうち1つの計測信号をデジタル処理し横軸に時間、縦軸に計測信号の信号レベルVをとって図示すると第5図のごとくなる。時間Tは米粒の幅方向の長さによって得られるものである。

図中表示T₀時のV_dはその部分だけ透過光量が減少していることを示しているが、これだけでは肌ズレによるものか胴割か着色によるものか判別は不可能である。ここでさらに同じ米粒から同時に得られた反射光量計測信号を図示すると第6図②のごとくなる。図中表示T₀時のV_eはその部分だけ反射光量が増加していることから、その部分の米粒表面が他の米粒表面より白く見えていることが理解でき、透過光量の第5図と組み合わせてこの米粒は肌ズレ粒であることが判別できる。また同じ反射光量計測部の信号が第6図④であったとすると、図中T₀時の部分は透過光量計測信号と同じくV_fだ

け反射光量が減少していることが理解でき、透過光量の第5図と組み合わせてこの米粒は着色粒であることが判別できる。

以上の如く1つの米粒がスリットを通過する間に反射光量計測信号と透過光量計測信号とによって得られた信号をそれぞれデジタル処理してその波形分析を行い2つの光量計測信号の組み合わせによる判別で米粒の品位判別は容易かつ正確となる。

第6図に①整粒、②肌ズレ粒、③胴割粒、④着色粒それぞれが通過した場合の反射、透過光量の米粒の断面的な計測信号の1例を図示した。

以上の説明のものはあくまで米粒を断面的にとらえたものであり、それぞれのリニアイメージセンサーにとらえられた1米粒の20回の信号を米粒全体のイメージとして処理するものが本発明の骨子である。つまり、第5図に示す信号を1米粒分（ここでは20回分）重ねて連続して分析すると、米粒全体のどの部分に、どの位の肌ズレもしくは着色が存在するのか、また

米粒全体の大きさ、米粒全体の色などを信号から探ることができる。これはデジタル処理した信号を1つの画素としてとらえることで米粒全体をあたかも人間の目で見ているごとくセンサーに写し、信号処理するからである。

上記光量計測で得られた信号を前述のごとく演算制御装置113で処理し、米粒の品位判別を行うものである。

たとえば、平均反射光量(A)の測定は、リニアイメージセンサーアレイ90からのデータを、白さ測定用A/D変換器70及び画像正常化装置72によって処理した後、灰色値平均化装置73によって平均化し、符号器76を介して演算制御装置113に入力され、米粒全体の反射光量の平均が演算される。また、一般用A/D変換器71及び画像正常化装置74で処理された信号は、一般用比較器75においてはリニアイメージセンサーアレイ51からのデータによって第1表中の分析区分を刻々に処理し、演算制御装置13によって当該米粒全体の分析

を行い、いずれかの分析区分に判別する。これらは、リニアイメージセンサーアレイ90の走査と同じ速度で処理される。

次にこの結果に基づき低品位と判別された米粒が前記選別装置80の下を通るとき通過する米粒の順序及び通過平均時間が記憶されているために正確に該当する米粒を前記演算制御装置113からの信号で電磁弁84の作動により低品位米粒は吸引口82に吸引され搬送管83によって米粒受箱に搬送する。

次に光量計測装置120の別の実施例について第9図により説明する。ただし第1の実施例と共通する部分については同符号で示し、第1の実施例と異なる部分つまり光量計測装置の構成と作用につき説明する。

まず、送穀樋50上方には送穀樋50に設けたスリット53を中心にその前後位置に可視光からなる光源91と該光源91の上部外周に繞設するスリット92を開設したカバー93とを設け、また送穀樋50下方には送穀樋50に設

けたスリット53の下部に赤外光からなる光源101を設ける。更に傾斜面52に対し前記スリット53と前記スリット92の中心とを通る垂線上の任意延長上に集光レンズ94と、反射光量検出素子96と、前記垂線に対し直角方向に透過光量検出素子106および前記垂線に対し粗45°の傾きをもち、その中心を前記透過光量検出素子106の光軸と前記反射光量検出素子96の光軸との交点に置くダイクロイックミラー103とから成る光量計測部100を設ける。

以上の光源91と光源101および光量計測部100で光量計測装置120を形成する。

次に第2の実施例における光量計測装置120の作用について述べる。

スリット92を通して得られる反射と透過の混在した光量は、ダイクロイックミラー103によって光軸方向と光軸の直角方向とに分割されるが、光軸方向にはたとえば400nm~700nmの光が、一方光軸の直角方向には1000nm~1500

nmの光がそれぞれ分割される。光軸方向に分割された光量は可視光であり、米粒の反射光量として反射光量検出素子96に計測される。一方光軸の直角方向に分割された光量は赤外光であり、米粒の透過光量として透過光量検出素子106に計測される。このように計測された反射・透過の各光量は、第1の実施例と同様に演算処理装置により演算処理されて品位判別を行うものとなる。

尚本発明に係る実施例において光量計測部はハーフミラーやダイクロイックミラーを使った集光レンズ1つによる一体構成のものを示したが、送穀樋上の1つのポイントを透過用と反射用と別々の集光レンズを用いて2ヶ所から計測することも可能であることは言うまでもない。

以上の構成、作用の米粒品位判別方法は米粒を品位判別するためのデータを送穀樋上の同位置で数多く取り入れることで判別の基準を多く設けることが可能となり、公知の装置のように1米粒から1つの信号を取り入れて判別する方

法とは、その判別の精度が大きく向上したものである。

4. 図面の簡単な説明

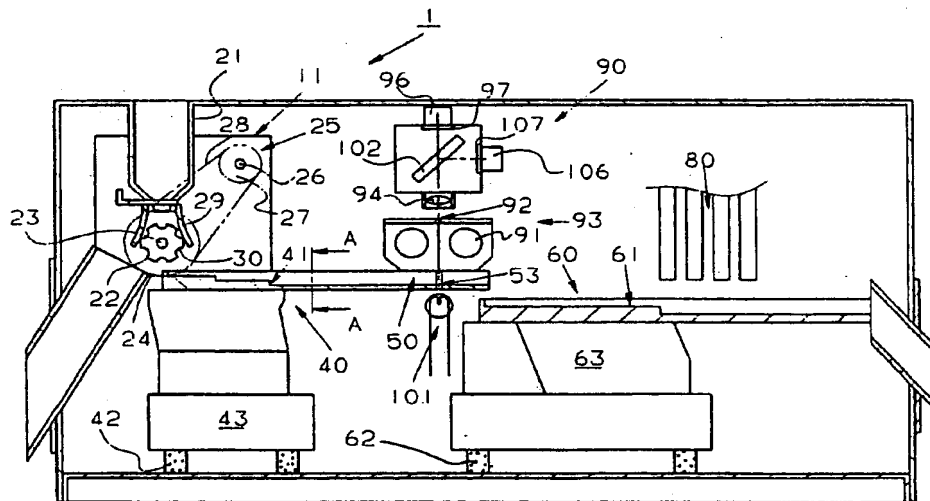
第1図は本発明の構成図、第2図は送り、選別用フィーダの側面図、第3図は選別装置の斜視部分図、第4図はブロック図、第5図は透過光波形分析図、第6図は反射光、透過光の組み合わせによるパターン図、第7図は送り、選別用フィーダのA-A断面図、第8図は度数分布図、第9図は第2の実施例の構成図、第10図はA/D変換の詳細ブロック図である。

1…米粒品位判別装置、10…機枠、11…支持枠、20…バルブユニット、21…供給ホッパー、22…バルブ、23、26…回転軸、24、27…プーリー、25…駆動モータ、28…タイミングベルト、29…飛散防止カバー、30…溝、40…送りフィーダ、41、61…送穀用条溝、42、62…防振ゴム部、43、63…基部、45、65…段差、50…送穀樋、51…通気孔、52…送穀樋面、53…スリッ

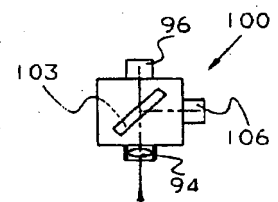
ト、54…流下条溝、60…選別用フィーダ、70…白さ測定用A/D変換器、71…一般用A/D変換器、72…画像正常化装置、73…灰色値平均化装置、74…画像正常化装置、75…一般用比較器、76…符号器、80…選別装置、81…吸引管、82…吸引口、83…搬送管、84…電磁弁、85…ノズル部、86…排出口、90…光量計測部、91、101…光源、92…スリット、93…カバー、94…集光レンズ、96…反射光量検出素子、97…赤外光カットフィルター、100…光量計測部、102…ハーフミラー、103…ダイクロイックミラー、106…透過光量検出素子、107…可視光カットフィルター、110…演算制御部、111…A/D変換、112…微分回路、113…演算制御装置、120…光量計測装置。

特許出願人

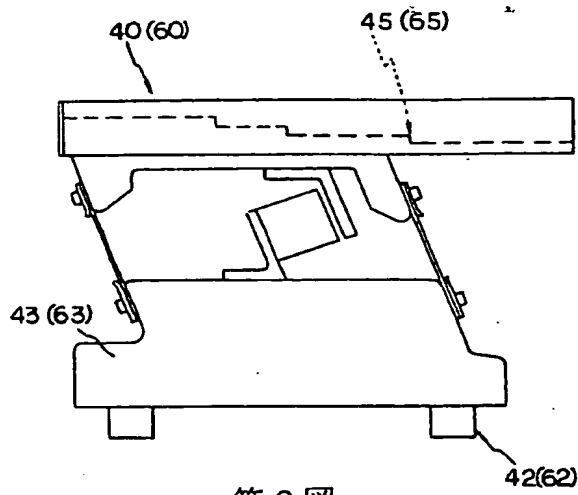
株式会社佐竹製作所



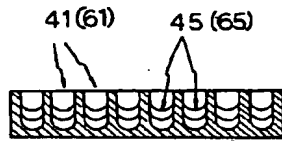
第1図



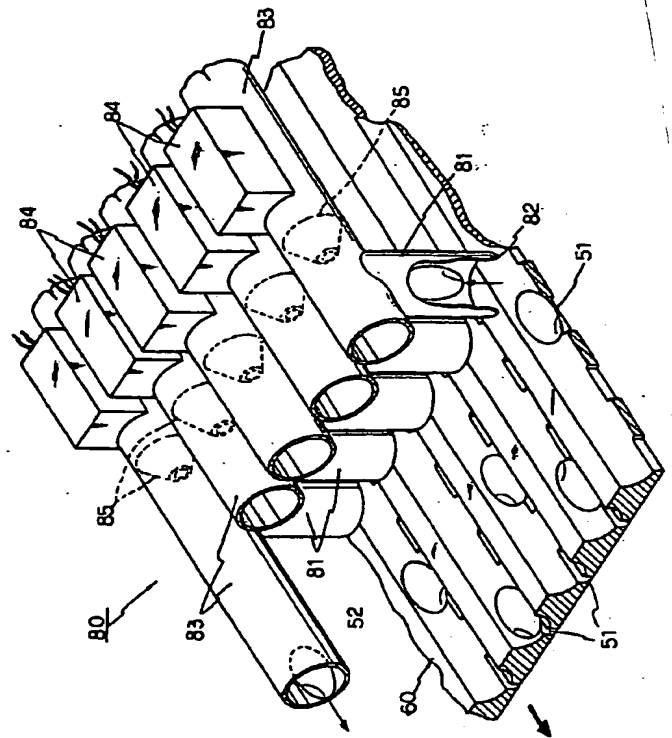
第9図



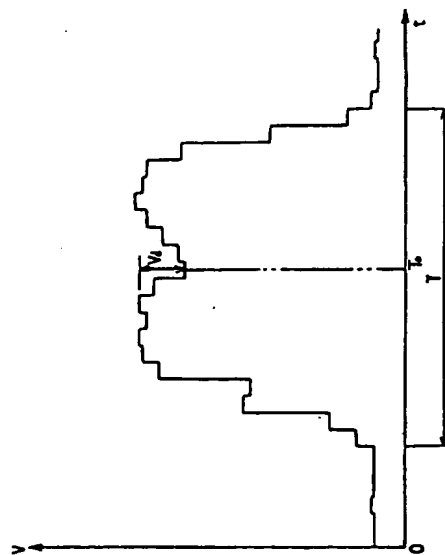
第 2 図



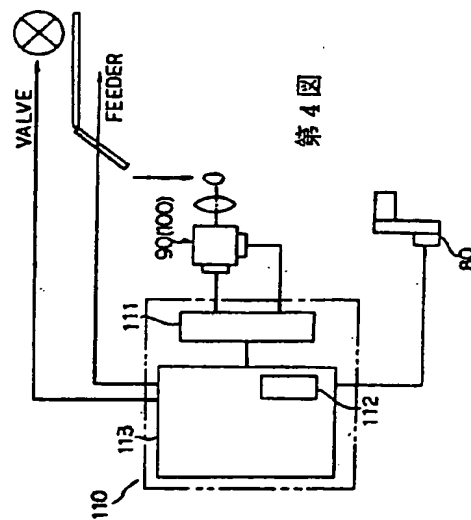
第 7 図



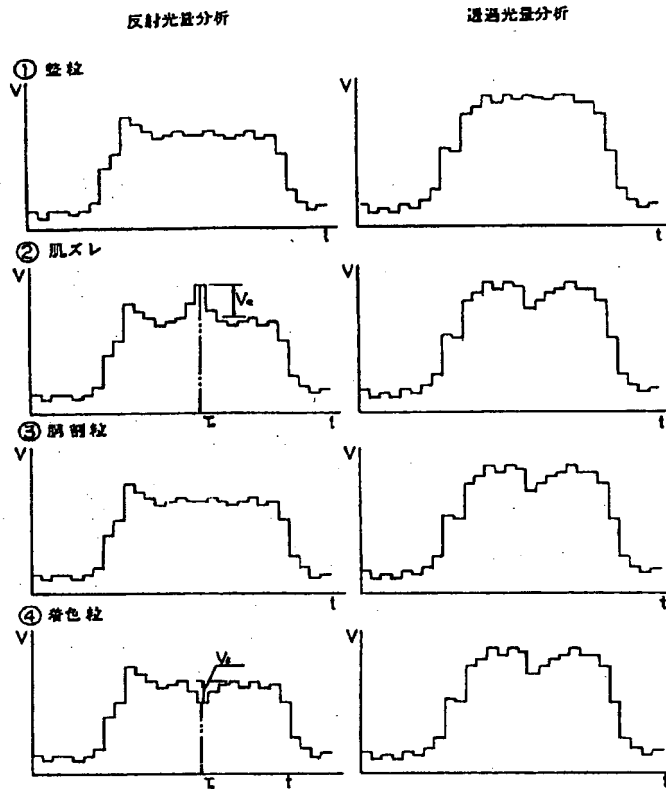
第 3 図



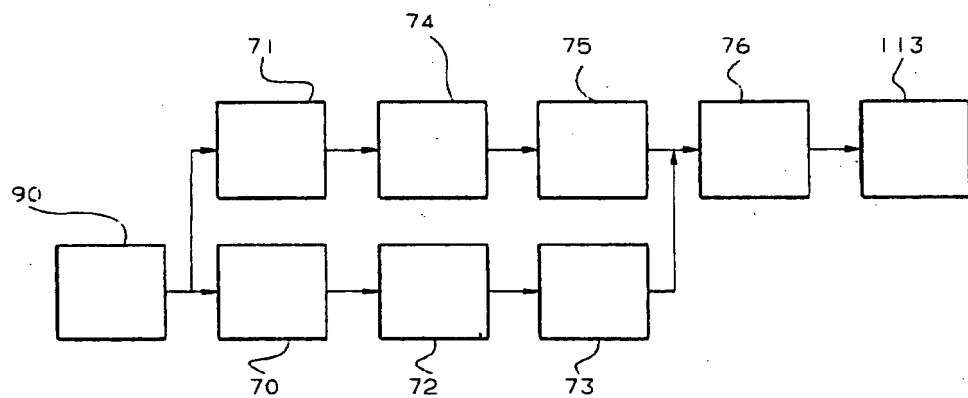
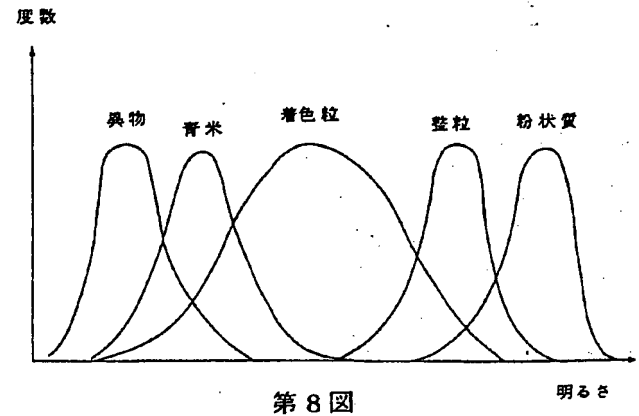
第 5 図 透過光量分析



第 4 図



第 6 図



第 10 図